

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040956

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl. G09F 9/00
G02B 3/00
G02B 3/06
G03B 35/00

(21)Application number : 2000-224952 (71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

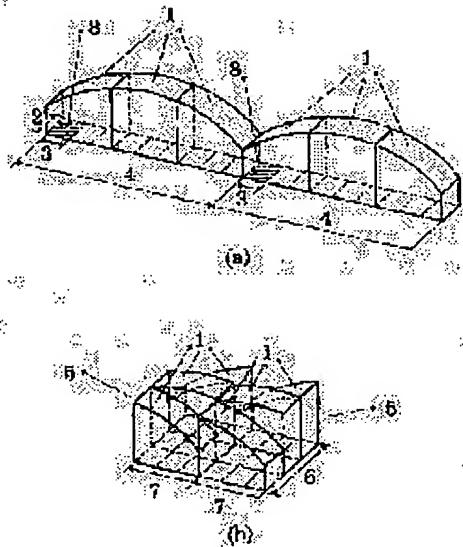
(22)Date of filing : 26.07.2000 (72)Inventor : MATSUMURA KIKUKO

(54) PARALLAX DISPLAY AND LENS ARRAY USED FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bright display having almost equal resolution both in the horizontal direction and vertical direction as well as a wide field of view.

SOLUTION: In the parallax display using a lens array, a cylindrical lens is divided into a plurality of parts along the direction of the curvature, the divided lenses (fraction lenses 1) are arranged in the direction having no curvature to constitute a fraction lens group 5, and the lens groups 5 are arranged into an array to constitute the lens array. An image display having an image with parallax information is disposed on the back face of the lens array to constitute the parallax display. The fraction lenses constituting the fraction lens group 5 are arranged in such a manner that the contact faces of the fraction lenses adjacent to each other in the direction having the curvature of the fraction lens are equal in height.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-40956

(P2002-40956A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 9 F 9/00	3 1 3	G 0 9 F 9/00	3 1 3 2 H 0 5 9
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	A 5 G 4 3 5
3/06		3/06	
G 0 3 B 35/00		G 0 3 B 35/00	A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-224952(P2000-224952)

(22)出願日 平成12年7月26日(2000.7.26)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 松村 紀久子

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印
刷株式会社内

Fターム(参考) 2H059 AB04 AB13

5G435 AA01 BB12 CC09 FF02 GG02

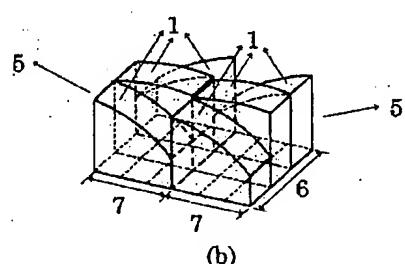
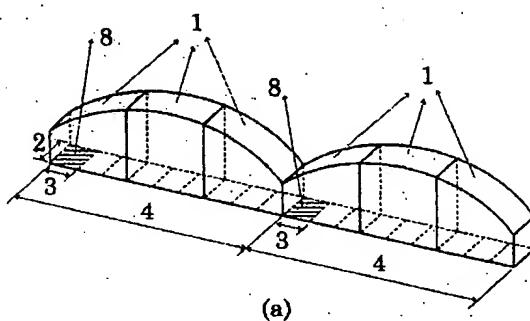
GG03 GG43 HH02 HH04

(54)【発明の名称】 視差表示ディスプレイおよびそれに用いるレンズアレイ

(57)【要約】

【課題】 平方向と垂直方向の解像度をほぼ等しくすると共に視野が広く、明るいディスプレイを提供する。

【解決手段】 レンズアレイを用いた視差表示ディスプレイにおいて、シリンドリカルレンズを曲率を持つ方向に複数分割し、その分割したレンズ（以下、分割レンズ1と記す）を曲率を持たない方向側に並べたものを分割レンズ群5とし、それをアレイ状に配置したレンズアレイと、その背面に視差情報を持つ画像を有する画像表示体を配置した視差表示ディスプレイであり、前記分割レンズ群5を構成する各分割レンズの曲率を持つ方向側に、隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置した視差表示ディスプレイである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】レンズアレイを用いた視差表示ディスプレイにおいて、シリンドリカルレンズを曲率を持つ方向に複数分割し、その分割したレンズ（以下、分割レンズと記す）を曲率を持たない方向側に並べたものを分割レンズ群とし、それをアレイ状に配置したレンズアレイと、その背面に視差情報を持つ画像を有する画像表示体を配置した視差表示ディスプレイであり、前記分割レンズ群を構成する各分割レンズの曲率を持つ方向側に、隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置したことを特徴とする視差表示ディスプレイ。

【請求項2】前記分割レンズのレンズ作用を行う開口部以外を黒く塗りつぶすことを特徴とする請求項1に視差表示ディスプレイ。

【請求項3】前記画像表示体が、液晶表示パネルであることを特徴とする請求項1乃至2いずれか1項に記載の視差表示ディスプレイ。

【請求項4】前記画像表示体が、印刷物であることを特徴とする請求項1乃至2いずれか1項に記載の視差表示ディスプレイ。

【請求項5】シリンドリカルレンズを曲率を持つ方向に複数分割し、その分割したレンズ（分割レンズ）を曲率を持たない方向側に並べたものを分割レンズ群とし、該分割レンズ群を構成する各分割レンズの曲率を持つ方向側に、隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置したことを特徴とする視差表示ディスプレイ用レンズアレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズを用いた水平方向のみに視差情報を持つ画像を表示するディスプレイに係わり、特に、視点位置によって見える画像が変化する（チェンジング）ディスプレイや立体像を観察できる立体ディスプレイ等及びこれらのディスプレイを構成するレンズアレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】最も一般的な従来の視差表示ディスプレイは、レンチキュラー視差表示ディスプレイである。この視差表示ディスプレイの方式は、1932年にH. E. Ivesがレンチキュラーステレオの特許を取得している。

【0003】レンチキュラー視差表示ディスプレイは、図8に示すように、一方向しか曲率を持たないシリンドリカルレンズ（11）を水平方向に配列させたディスプレイである。このシリンドリカルレンズ（11）の焦点面に視差画像をストライプ状に配置することで、レンチキュラー板を通して、視差画像を観察することができるという仕組みになっている。

【0004】前記の視差画像とは、立体像を表示する場合に於いては、右眼、左眼用の視差の付いている各々の

画像のことを、チェンジングの画像の場合に於いては、チェンジする各々の画像のことをいう。

【0005】レンチキュラー視差表示ディスプレイの原理を、画像表示体が印刷物を例にして、以下に、詳細に説明する。

【0006】図8では、視差数が2像の2眼式視差表示ディスプレイであるので、前記の視差画像をA像（9）、B像（10）とする。また、レンチキュラー視差表示ディスプレイを構成する1つのシリンドリカルレンズ（11）のピッチをPとする。

【0007】A像（9）、B像（10）を1つのシリンドリカルレンズ（11）に収めるように、P/2の幅で細長く切断する。この切断した画像をA像（9）、B像（10）交互にストライプ状に配置する。

【0008】シリンドリカルレンズ（11）はディスプレイの水平方向に曲率を持つように配置してある。レンチキュラー板の背面に、前記のA像（9）、B像（10）を交互にストライプ像を配置すると、各レンズ作用によって、A像（9）とB像（10）を分離して観察することが可能であり、2方向から撮影して得られた視差画像をA像、B像とすれば立体表示画像を観察することができる。

【0009】図8は、2視差の2眼式レンチキュラー視差表示ディスプレイであるが、レンズピッチの制限範囲であれば、視差数を増やした多眼式のディスプレイも実現可能である。（図9参照）

【0010】以上のように、従来のレンチキュラー視差表示ディスプレイは、メガネなどの補助装置なしに視差数が多い立体像などを観察できる上、画像表示体に印刷物を用いることでフルカラーを、画像表示体に液晶パネルを用いることでフルカラー動画像も実現可能にした。

【0011】しかし、視差表示ディスプレイの背面に配置される液晶パネルや印刷物などの画像表示体は、通常、水平方向と垂直方向の解像度は、ほぼ等しい。

【0012】ここで、従来の視差表示ディスプレイは、水平方向に曲率を持つシリンドリカルレンズを水平方向に配列配置するので、垂直方向の見た目の画素の大きさが「視差画像1画素の大きさ」であることに対し、水平方向の見た目の画素の大きさは「視差画像1画素の大きさ×視差数」すなわちシリンドリカルレンズのピッチPの大きさになる。

【0013】このことを図10に示すように被写体（20）をA～Iの9方向から撮影してそれぞれの視差画像を得、シリンドリカルレンズを用いた立体画像ディスプレイを例にとって説明する。被写体の21部分に対応する画素は9方向から撮影しているので、視差を有する21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21Iの9個が得られる。また同様に被写体の水平方向に隣接する22部分に対応する画素も、視差を有する22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F,

22G, 22Iの9個が、また、被写体の垂直方向に隣接する31部分に対応する画素も、31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F, 31G, 31Iの9個が、31部分と水平方向に隣接する32部分に対応する画素も、視差を有する32A, 32B, 32C, 32D, 32E, 32F, 32G, 32Iの9個がそれぞれ得られる。

【0014】これら得られた画素からシリンドリカルレンズを用いて立体画像ディスプレイにするには、図11(a)に示す画像表示体の平面図において、シリンドリカルレンズのピッチPを9分割し、上記の21部分の視差を有する画素21A, 21B, ..., 21H, 21Iに割り当てて配列させ、隣のシリンドリカルレンズには、21部分に隣接する22部分の視差を有する22A, 22B, ..., 22H, 22Iを同様にピッチPを9分割し、割り当てて配列させる。また、垂直方向には視差を有する被写体の31部分に対応する視差を有する31A, 31B, ..., 31H, 31Iを、被写体の31部分に水平方向に隣接する32部分に対応する視差を有する32A, 32B, ..., 32H, 32Iをそれぞれ9分割し、割り当てて配列させる。

【0015】この図11(a)のように視差を有する画素を配列させた画像表示体にシリンドリカルレンズを用いて観察すると立体画像が得られる。例えば、図12に示す如く、中央の方向から撮影して得られた画素21E, 31Eの部分をシリンドリカルレンズ(30)を通して見ると、画素21E, 31Eはシリンドリカルレンズの焦点に置かれているので、観察した場合、シリンドリカルレンズの開口径に画素21E, 31Eはそれぞれ41, 51のように拡大して見える。一方、画素21Eと31Eの垂直方向の間隔は、垂直方向にレンズ機能が働かないため、画素の大きさ(a)の間隔である。

【0016】また、図11(a)のように視差画素を配列させた画像表示体は、被写体で隣接している21部分と22部分に対応する同一方向から撮影して得られた画素21Aと画素22A、画素21Bと画素22B・...・画素21Hと画素22H、画素21Iと画素22Iの間隔は画素9個分、すなわち、ピッチPである。同様に、被写体で隣接している31部分と32部分に対応する同一方向から撮影して得られた画素31Aと画素32A、画素31Bと画素32B・...・画素31Hと画素32H、画素31Iと画素32Iの間隔はピッチPである。

【0017】一方、垂直方向に隣接している21部分と31部分に対応する同一方向から撮影して得られた画素21Aと画素31A、画素21Bと画素31B・...・画素21Hと画素31H、画素21Iと画素31Iの間隔は画素1個分、また、垂直方向に隣接している22部分と32部分に対応する同一方向から撮影して得られた画素22Aと画素32A、画素22Bと画素32B・...

・・画素22Hと画素32H、画素22Iと画素32Iの間隔も画素1個分、すなわち、画素の大きさaとなっている。

【0018】よって、水平方向の解像度は垂直方向の解像度に比較して1/9の解像度しか有していないことが判る。

【0019】以上のことを考慮して前記の見た目の画素の大きさとは、レンズを用いて人間がある画像を観察したとき、画像の1画素として認識する画素と定義する。

10 例えれば、垂直方向に視差がなく水平方向には9視差ある画像を考えると、図4(a)及び図6(a)に示すように、垂直方向1画素(2)に対応する水平方向の画素(3)は9つである。ここで、レンチキュラーを通して人間が認識する1画素は、垂直方向に1画素(2)、水平方向に9画素分の大きさを有する画素(4)であり、これが見た目の画素の大きさとなる。

【0020】上記のように従来の視差表示ディスプレイは、背面に配置される画像表示体が水平方向と垂直方向の大きさが等しい正方形の画素で構成されているので、20 ディスプレイ全体で考えると、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさが等しくならない。

【0021】視差表示ディスプレイの水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさが等しくないことは、ディスプレイの水平方向と垂直方向の解像度バランスが取れていないことを意味する。

【0022】例えれば、画像表示体が写真のように解像度が細かい画素を持つ表示体であれば、水平方向と垂直方向の見た目の画素の違いも細かくなるため、観察者に認識されない。しかし、液晶や線数の荒い印刷物等のように入人が認識可能な大きさを持つ画像表示体であれば、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさが等しくないことは、観察者の見え方に大きく影響する。

【0023】ディスプレイ全体で水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさを等しくするためには、画像表示体の画素自身の水平方向と垂直方向の大きさを任意の比率にすれば良いのだが、技術的に難しいのに加え、各視差数によって、比率を変化しなくてはならないため、手間やコストもかかり、なかなか実現できない。

【0024】そのため、視差表示ディスプレイ全体の水40 平方向と垂直方向の解像度バランスを取るため、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさを等しく保つ必要がある。

【0025】一方、ディスプレイ全体で高解像度を保つために、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさをほぼ等しく保つ場合、視差数が極めて少なくなるという問題が生じる。

【0026】前記の問題は、「垂直方向の見た目の画素の大きさ」：「水平方向の見た目の画素の大きさ」＝「視差画像1画素の大きさ」：「視差画像1画素の大きさ×視差数」という関係があるので、水平方向と垂直方

向の見た目の画素の大きさは、視差数を増やせば増やす程、バランスが崩れていくことが原因である。

【0027】従来の視差表示ディスプレイに用いるシリンドリカルレンズは、曲率を持つ方向と曲率を持たない方向の見た目の画素の大きさが等しくないため、曲率を持つ方向と曲率を持たない方向の解像度バランスが非常に悪かった。

【0028】また、従来のレンズを用いた視差表示ディスプレイに用いるシリンドリカルレンズは、視差数を増やせば増やすほど、曲率を持つ方向と曲率を持たない方向の見た目の画素の大きさのバランスが崩れるため、曲率を持つ方向と曲率を持たない方向の解像度バランスが更に悪くなつた。

【0029】そこで、差表示ディスプレイの水平方向と垂直方向の解像度バランスを取るために、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさを等しくする提案として、本出願人は、特願平11-364750を出願している。

【0030】上記提案は、従来の視差表示ディスプレイに於いて、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさが異なるため水平方向の解像度が低いという問題と、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさをほぼ等しく保つため視差数が極めて少なくなるという問題を解決し、水平方向と垂直方向の見た目の画素の大きさををほぼ等しくすることで解像度バランスを保ち、尚かつ視差数を増やすことが可能な高解像度視差表示ディスプレイを提供することを目的としたものである（図4）。

【0031】しかし上記提案では、分割レンズの分割数を細かくすればするほど、分割レンズの開口部が小さくなるため、視域が狭くなるという不具合が生じる。

【0032】また、分割レンズの分割数を細かくすると、より精密な加工精度が必要となるため、ディスプレイ製作時の手間やコストが非常に大きいという問題も生じる。

【0033】例えば、画像表示体に液晶表示パネルを使用した9視差の視差表示ディスプレイを考える場合、通常、「液晶表示パネル上での1画素（1ドット）=視差画像の1画素」であるので、従来のシリンドリカルレンズを用いる視差表示ディスプレイでは、「垂直方向の見た目の画素の大きさ=液晶表示パネル上での1画素」、

「水平方向の見た目の画素の大きさ=液晶表示パネル上での9画素」の大きさが必要であった（図6（a）及び図11（a））。

【0034】上記提案では、垂直方向1画素分づシリンドリカルレンズを分割し並べ替えるため、図11（b）に示すように各方向から得られた画素を 3×3 に配列したことにより被写体の水平方向に隣接する部分21、部分22の視差を有する画素21Aと22Aの間隔は3画素分となり、また垂直方向に隣接する部分21と部分31の視差を有する画素21Aと31Aの間隔は3

画素分となり、垂直方向と水平方向の解像度バランスを取ることが可能である（図6（b）及び図11（b））。

【0035】しかし、上記提案でのシリンドリカルレンズ分割方法では、1つの分割レンズの開口サイズは「液晶表示パネル上での1画素×液晶表示パネル上での1画素」となり、とても小さい。

【0036】開口サイズを大きくするため、垂直方向1画素分のシリンドリカルレンズをなるべく連続的に並べ替えたとしても、「液晶パネル上での1画素（垂直方向）×液晶パネル上での3画素（水平方向）」の開口サイズが最大である。

【0037】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、本発願人が出願した特願平11-364750に於いては、分割レンズの開口部が小さいため、従来の視差表示ディスプレイに比べると視域が狭く、暗いディスプレイになるという問題があった。

【0038】同時に、分割レンズの分割数が細かければ細かいほど、分割レンズサイズが小さくなるため、より精密な加工精度が必要となり、ディスプレイ製作時の手間やコストが非常に大きいという問題もあった。

【0039】本発明は上記のような課題を解決するために成されたもので、分割レンズの分割方法と配置方法を工夫することによって、水平方向が常に連続的な形状を保つことで視域を広げ、明るいディスプレイを提供することを目的とする。

【0040】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1記載の発明は、レンズアレイを用いた視差表示ディスプレイにおいて、シリンドリカルレンズを曲率を持つ方向に複数分割し、その分割したレンズ（以下、分割レンズと記す）を曲率を持たない方向側に並べたものを分割レンズ群とし、それをアレイ状に配置したレンズアレイと、その背面に視差情報を持つ画像を有する画像表示体を配置した視差表示ディスプレイであり、前記分割レンズ群を構成する各分割レンズの曲率を持つ方向側に、隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置したことを特徴とする視差表示ディスプレイである。

【0041】また、請求項2に記載の発明は、前記分割レンズのレンズ作用を行う開口部以外を黒く塗りつぶすことを特徴とする請求項1に視差表示ディスプレイである。

【0042】また、請求項3に記載の発明は、前記画像表示体が、液晶表示パネルであることを特徴とする請求項1乃至2いずれか1項に記載の視差表示ディスプレイである。

【0043】また、請求項4に記載の発明は、前記画像表示体が、印刷物であることを特徴とする請求項1乃至

2 いずれか1項に記載の視差表示ディスプレイである。
【0044】更に、請求項5に記載の発明は、シリンドリカルレンズを曲率を持つ方向に複数分割し、その分割したレンズ（分割レンズ）を曲率を持たない方向側に並べたものを分割レンズ群とし、該分割レンズ群を構成する各分割レンズの曲率を持つ方向側に、隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置したことを特徴とする視差表示ディスプレイ用レンズアレイである。

【0045】（作用）発明の視差表示ディスプレイに於いては、シリンドリカルレンズを曲率を持つ方向に複数分割し、その分割レンズを曲率を持たない方向側に並び替える際に、曲率を持つ方向側の隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように分割レンズを配置することで、分割レンズの開口を大きくし、視域を広げ、明るい視差表示ディスプレイが実現可能である。

【0046】以下、本発明の視差表示ディスプレイに用いる分割レンズの分割、配置方法と特願平11-364750号の分割レンズの分割、配置方法を比較し、説明する。

【0047】特願平11-364750に於いては、図4（b）に示す如く、水平方向に分割した分割レンズを垂直方向に並べ配置した分割レンズ群を一つのブロックとしてアレイ状に配置するため、一つの分割レンズ群サイズ以上に大きな開口部を作ることが不可能であり、視域が狭く、従来の視差表示ディスプレイより暗くなっていた。

【0048】本発明の視差表示ディスプレイに於いては、分割レンズの分割方法に制限を設け、分割レンズ群を一つのブロックではなくディスプレイ全体で考えたとき、分割レンズの曲率を持つ方向に於いて常に連続的な形状を保つよう配置するため、特願平11-364750号と比較すると、レンズの開口部を大きくすることが可能である。

【0049】従って、本発明視差表示ディスプレイは、曲率を持つ水平方向と曲率を持たない垂直方向の解像度バランスがほぼ等しくするという特願平11-364750の特徴を保ったまま、視域を広げた明るい視差表示ディスプレイが実現可能である。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、上記のような考え方に基づく本発明に係わるレンズアレイを用いた視差表示ディスプレイについて、視差画像側を基準として、詳細に説明する。

【0051】図3に示すように、従来の視差表示ディスプレイを構成する各シリンドリカルレンズを垂直方向に画像表示体上で1画素分（2）だけ取り出し、水平方向に複数分割する。

【0052】特願平11-364750に於いては、図4に示すように、水平方向の分割数は、「画像表示体の

1画素=視差画像の1画素」であるので、視差画像の画素数毎に分割し、適当に配置してレンズ群を構成する。

【0053】しかし、分割レンズの開口サイズを大きくとるためには、図5に示すように、視差画像の3画素分を1つの分割レンズとして垂直方向へ並べ替えることで、レンズの分割数を減らし、レンズ群（5）を構成する。

【0054】特願平11-364750に於いては、前記レンズ群をアレイ状に配置していたため（図4（b）

10 及び図5（b）），分割レンズの開口サイズは制限され、視域が狭く、暗い視差表示ディスプレイになってしまふ。

【0055】ここで、本発明による視差表示ディスプレイに於いては、分割レンズの開口サイズを大きくとるため、図1に示すように、常に視差画像の3画素分を1つの分割レンズとして、各分割レンズの曲率を持つ方向側の隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置する。

【0056】そのため、ディスプレイ全体で考えると、
20 水平方向に関しては、従来の視差表示ディスプレイを構成する各シリンドリカルレンズと同等な開口サイズをとることができ、曲率を持つ水平方向と曲率を持たない垂直方向の解像度バランスがほぼ等しくするという特願平11-364750の特徴を保ったまま、視域が広い、明るい視差表示ディスプレイを提供することが可能である。

【0057】本発明の視差表示ディスプレイの見た目の構造は、各分割レンズの曲率を持つ方向側の隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置して
30 いるので、従来視差表示ディスプレイを構成する各シリンドリカルレンズを、水平方向はシリンドリカルレンズのアレイ形状を保ったまま、垂直方向に画像表示体上で、水平方向にスライドさせた構造と同様になっている。

【0058】以下に、従来の視差表示ディスプレイを構成するシリンドリカルレンズの曲率を持つ水平方向への分割方法に於いて、画像表示体の画素数に着目し、画像表示体を液晶パネルとして、例を用いて説明する。

【0059】画像表示体に用いる液晶表示パネルの1ドットを0.2mmとし、9視差を有する視差表示ディスプレイを考えると、通常、「1画素の大きさ」＝「画像表示体の1ドットの大きさ」であるので、従来の視差表示ディスプレイでは、垂直方向に1ドット＝0.2mm、水平方向に9ドット＝1.8mm、すなわち0.2×1.8mmが見た目の大さである。これを液晶パネルのドットの大きさで分割し、曲率を持つ方向に3個づつ隣接する分割レンズの接続面の高さを等しく並べ、更に曲率を持たない垂直方向に並び変えると、図1のようなく0.6×0.6mmの纏まった大きさとなり、垂直方向と水平方向の見た目が等しく、解像度バランスがとれ

た視差表示ディスプレイを実現可能とする。

【0060】以下に、分割レンズの配置方法について、例を用いて簡単に説明する。

【0061】従来の視差表示ディスプレイを構成するシリンドリカルレンズの分割数を視差数とした場合、図3(a)のように「1ドットの大きさ」=「画像表示体の1画素分の大きさ」で9視差を有する視差表示ディスプレイを考えた場合、ディスプレイ全体に於いて曲率を持つ方向側に隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように配置する組み合わせは18パターンある。例として、図3(b), (c)をあげるが、どのパターンでも問題ない。

【0062】上記のように、ディスプレイ全体に於いて、分割レンズの曲率を持つ方向に隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように分割レンズを配置すれば、用途に合わせてどのように配置しても問題はない。

【0063】図7に示すように、本発明の分割レンズ群の構造として、シリンドリカルレンズを分割し並び替えることにより、光学特性に関する開口部以外の断面領域(13)が作られる。これは、従来のシリンドリカルレンズには発生しない領域である。この領域(13)に関係して、レンズ内部での光の多重反射などの迷光のような悪影響が生じる可能性がある。よって、この断面領域(13)を黒く塗りつぶすことにより、前記の悪影響を防ぐことが可能であり、更にコントラストを向上させる視差表示ディスプレイが実現可能である。

【0064】断面領域(13)を塗りつぶす材料としては、光を吸収する黒色の染料、顔料である。

【0065】上記では、液晶ディスプレイを用いた視差表示ディスプレイを例に説明したが、液晶パネルの代わりに、印刷物であっても構わない。

【0066】

【発明の効果】本発明の視差表示ディスプレイでは、水平方向と垂直方向の解像度をほぼ等しくできるため、高解像度視差表示ディスプレイが実現できると共に視野が広く、明るいディスプレイが実現可能である。

【0067】また、図7に示すように、分割レンズ群の開口部以外の断面領域を黒く塗りつぶすことにより迷光を防ぐため、コントラスト向上の効果がある。

【0068】更に、分割レンズの曲率を持つ方向に於いて、分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるような配置方法であるので、特願平11-364750に比較して分割数を減らすことが可能な為、コストダウンの作用があり、効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】視差表示ディスプレイを構成するシリンドリカルレンズを、垂直方向に1画素分取り出したもの(a)と、それを曲率を持つ水平方向に複数分割し、水平方向と垂直方向の見た目の画素数が等しくなるように、分割

レンズの曲率を持つ方向側に隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように分割レンズを配置、構成した分割レンズ群(b)の概略図である。

【図2】従来のレンチキュラー視差表示ディスプレイと、従来の視差表示ディスプレイから垂直方向に1画素分取り出した分割レンズ群を作成する基本となるレンズの概略図である。

【図3】「1ドットの大きさ」=「画像表示体の1画素分の大きさ」で9視差を有する視差表示ディスプレイを考えた場合、視差表示ディスプレイを構成するシリンドリカルレンズの方向に1画素分取り出したもの(a)と、ディスプレイ全体に於いて分割レンズの曲率を持つ方向側に隣接する分割レンズ間の接続面の高さが等しくなるように分割レンズを配置する組み合わせ例(b)、(c)の概略図である。

【図4】視差表示ディスプレイを構成するシリンドリカルレンズを、垂直方向に1画素分取り出したもの(a)と、それを曲率を持つ水平方向に複数分割し、水平方向と垂直方向の見た目の画素数が等しくなるように並び替えた分割レンズ群(b)の概略図である。

【図5】視差表示ディスプレイを構成するシリンドリカルレンズを、垂直方向に1画素分取り出したもの(a)と、それを曲率を持つ水平方向に視差画像数で分割し、水平方向と垂直方向の見た目の画素数が等しくなるように並び替えた分割レンズ群(b)の概略図である。

【図6】従来のシリンドリカルレンズと分割レンズ群の背面に配置する画素の並び替えを表した該略図である。

【図7】本発明による分割レンズ群のレンズ作用を行う開口部以外の断面領域を黒く塗りつぶした概略図である。

【図8】従来の2視差を有するレンチキュラー視差表示ディスプレイの上面図である。

【図9】従来の9視差を有するレンチキュラー視差表示ディスプレイの概略図である。

【図10】視差画像を作製する方法を説明する概略図である。

【図11】図10で作製された視差画像の画素を配列させた画像表示体を示し、(a)は従来のレンチキュラーを用いた画素の配列を、(b)は分割レンズ群を用いた画素の配列を、それぞれ示す概略平面図である。

【図12】従来のレンチキュラーを用いた場合に於いて、見た目の画素の大きさを説明する模式図である。

【符号の説明】

1…分割レンズ

2…垂直方向の画素及び従来の見た目の画素の大きさ

3…水平方向の視差画像の画素の大きさ

4…従来の水平方向の見た目の画素の大きさ

5…分割レンズ群

6…本発明による垂直方向の見た目の画素数の大きさ

50 7…本発明による水平方向の見た目の画素数の大きさ

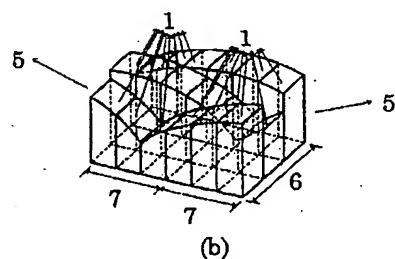
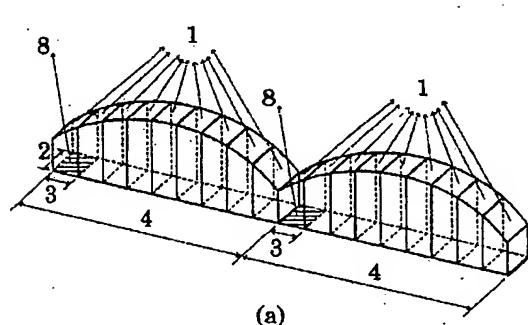
11

8…画像表示体に表示される視差画像の画素
 9…視差画像A像
 10…視差画像B像
 11…従来のシリンドリカルレンズ
 12…従来のレンチキュラー視差表示ディスプレイ
 13…黒く塗りつぶされた開口部以外の断面領域
 20…被写体
 21、22、23、24…被写体の一部分
 21A～21I…A～I方向から被写体を撮影して得られた21部分に対応する視差を有する画素
 22A～22I…A～I方向から被写体を撮影して得られた22部分に対応する視差を有する画素

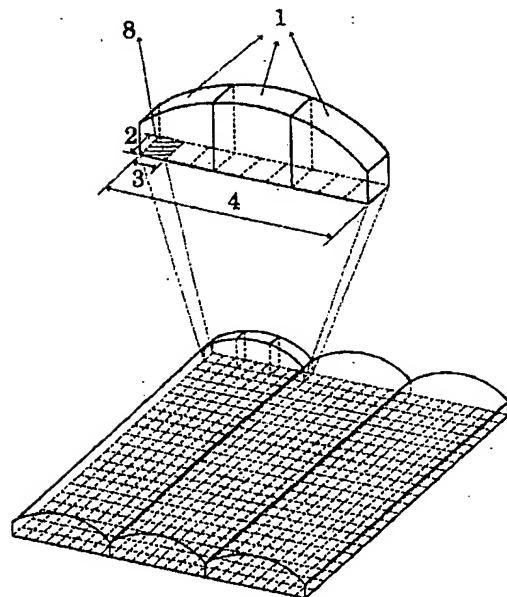
12

れた22部分に対応する視差を有する画素
 31A～31I…A～I方向から被写体を撮影して得られた31部分に対応する視差を有する画素
 32A～32I…A～I方向から被写体を撮影して得られた22部分に対応する視差を有する画素
 30…シリンドリカルレンズ
 41…視差を有する画素21Eの見た目の大きさ
 51…視差を有する画素31Eの見た目の大きさ
 P…ピッチ
 10 a…画素の大きさ

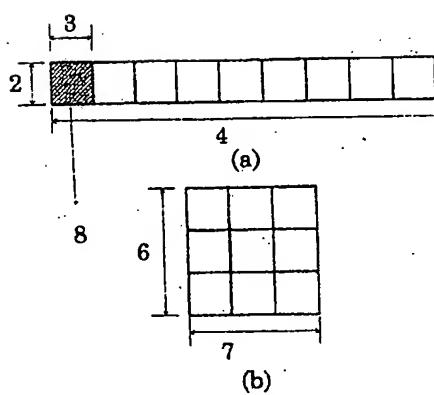
【図1】



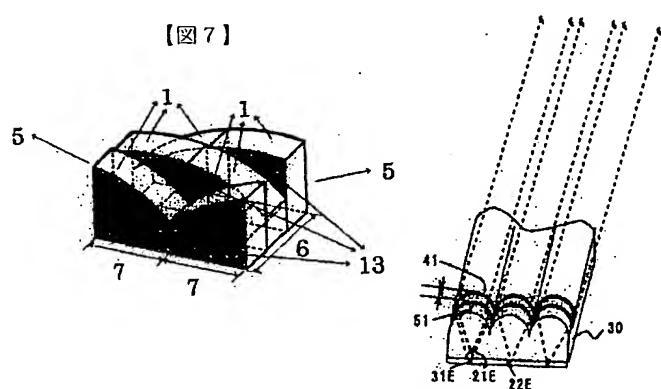
【図2】



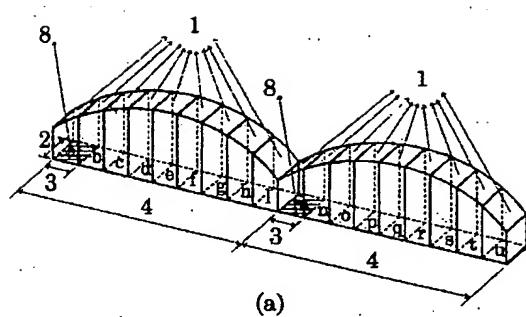
【図6】



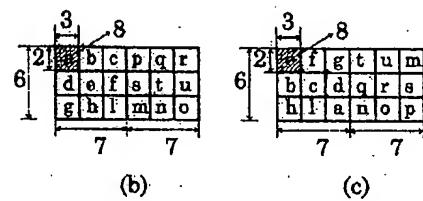
【図7】



【図3】



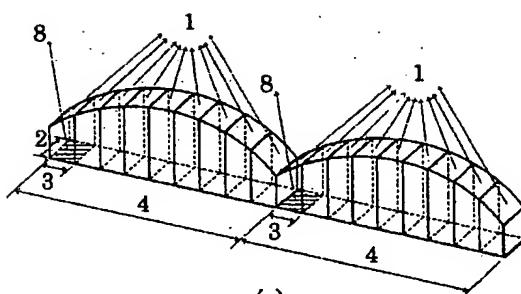
(a)



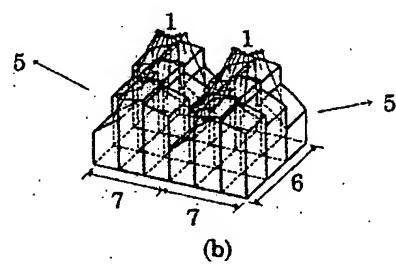
(b)

(c)

【図4】

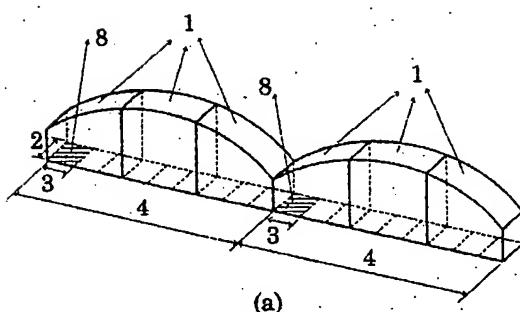


(a)

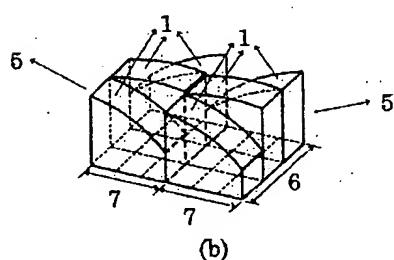


(b)

【図5】

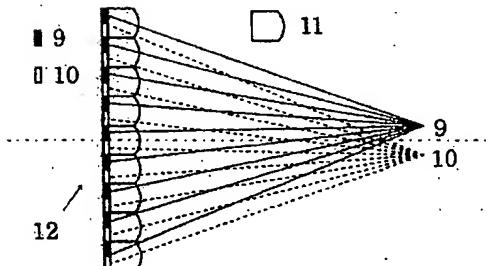


(a)

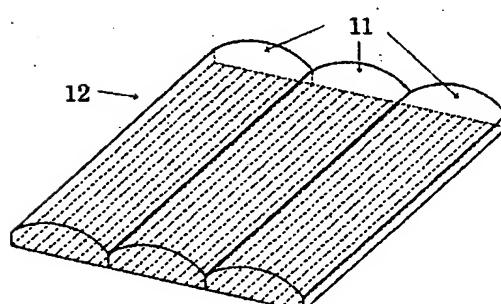


(b)

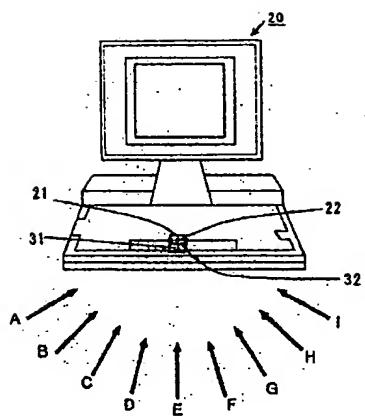
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

